



نخستین از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال یازدهم / شماره سوم) پاییز ۱۳۹۹

نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز، سیولیکا، گوگل اسکولار
آدرس وب سایت: <http://girs.iaubushehr.ac.ir>



تحلیل تغییرات کاربری/پوشش اراضی استان اردبیل با استفاده از سنج‌های سیمای

سرزمین

آزاد کاکه ممی^۱، مهدی معمری^۲، اردوان قربانی^۳، سحر غفاری^۴

دریافت: ۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۹ / پذیرش: ۱۱ مرداد ۱۳۹۹

دسترسی اینترنتی: ۳ شهریور ۱۳۹۹

چکیده

با توجه به اهمیت اکولوژیکی منطقه، به نظر می‌رسد پژوهش تجزیه و تحلیل ارتباط سنج‌های سیمای سرزمین با تغییرات کاربری/پوشش اراضی استان اردبیل در بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ راهی برای کمی کردن اثر این تغییرات بر سیمای سرزمین است.

مواد و روش‌ها در این پژوهش از داده‌های سنجنده TM لندست ۵ (سال ۱۹۸۷) و سنجنده OLI لندست ۸ (سال ۲۰۱۵) در یک بازه زمانی ۲۸ ساله برای ارزیابی روند تغییرات کاربری/پوشش زمین استان اردبیل استفاده شد. به منظور ارزیابی صحت و اصلاح هندسی نقشه‌های کاربری/پوشش اراضی از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور استفاده شد. پس از تهیه نقشه‌های تغییرات کاربری/پوشش اراضی، سنج‌های مربوط به کاربری/پوشش اراضی در سطح کلاس با استفاده از نرم‌افزار FRAGSTATS استخراج شدند. به منظور پرهیز از تولید اطلاعات اضافی، براساس مرور منابع و دانش کارشناسی، و با توجه به تناسب سنج‌ها با هدف مطالعه و توجه به همبستگی بین مفهوم آن‌ها، مجموعه‌ای از سنج‌های سیمای سرزمین مناسب و مرتبط با تغییرات کاربری/پوشش اراضی استخراج شد. سنج‌های مساحت کلاس، درصد از سیمای سرزمین، تعداد لکه، میانگین اندازه لکه، تراکم حاشیه، بزرگ‌ترین لکه، حاشیه کل و تراکم لکه محاسبه و ارتباط آن‌ها با تغییرات کاربری/پوشش به روش مقایسه‌ای روند تجزیه و تحلیل شد.

پیشینه و هدف ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین منجر به ایجاد درک صحیحی از نحوه تعامل انسان و محیط‌زیست می‌شود. سنج‌های سیمای سرزمین می‌توانند به عنوان اساس مقایسه سناریوهای متفاوت سیمای سرزمین، یا شناخت تغییر و تحولات سیمای سرزمین در طی زمان باشند. استفاده از سنج‌های سیمای سرزمین، ضمن صرفه‌جویی در زمان، ارزیابی زیست‌محیطی پیامد فعالیت‌های انسانی را به صورت تجمعی در کوتاه‌ترین زمان امکان‌پذیر می‌سازد. افزایش جمعیت در دهه‌های اخیر، پتانسیل بالای منطقه برای کشاورزی، افزایش سطح توقعات و تقاضای بیش‌تر برای کسب درآمد، پایین بودن نرخ اشتغال، مطرح‌شدن منطقه از نظر گردشگری، توسعه راه‌های ارتباطی و همچنین تصمیم‌های نادرست در سال‌های اخیر موجب تغییرات کاربری متعددی در سطح استان اردبیل شده است.

آزاد کاکه ممی^۱، مهدی معمری^۲، اردوان قربانی^۳ (✉)، سحر غفاری^۴

۱. دانشجوی دکتری علوم و مهندسی مرتع، گروه منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
 ۲. دانشیار گروه علوم گیاهی و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
 ۳. دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
 ۴. دانش‌آموخته دکتری علوم مرتع، گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
- پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: a_ghorbani@uma.ac.ir

در سرزمین است که در نتیجه سبب کاهش اراضی جنگلی و مرتعی و افزایش اراضی کشاورزی شده است. بیشترین تغییر در تراکم حاشیه در بازه زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ مربوط به مرتع با روند افزایشی (۱۱/۷۸ متر در هکتار) و کمترین تغییر در تراکم حاشیه مربوط به جنگل با روند افزایشی (۰/۰۶ متر در هکتار) است. مقایسه تراکم حاشیه نشان داد که گسترش اراضی انسان‌ساخت و افزایش کاربری‌های کشاورزی (زراعت دیم و آبی)، سبب افزایش تراکم حاشیه لکه‌های مرتعی شده است و حالت تکه‌تکه بیش‌تری را نسبت به سایر کاربری‌ها داشته است. افزایش سطح کشاورزی در اثر پیوسته شدن لکه‌ها به یکدیگر موجب کاهش سنجه تعداد لکه و افزایش سنجه متوسط اندازه لکه در اثر کاهش تکه‌تکه شدگی شده است. از افزایش تعداد لکه‌ها در بازه زمانی مورد مطالعه (از ۲۰۰۶۵ به ۲۳۸۰۲ لکه) می‌توان نتیجه گرفت که در اثر دخل و تصرف انسان گرایش سیمای سرزمین در استان اردبیل به سمت ساختار ریزدانه است و تعداد لکه‌های انسان‌ساخت مصنوعی و نیمه‌طبیعی افزایش یافته که منجر به کاهش اراضی جنگلی و مرتعی شده است. نتایج نشان داد که اراضی مسکونی و زراعی (کشت دیم و آبی) در بازه زمانی مورد مطالعه روند تغییرات کاملاً همسو داشته در صورتی که روند معکوس با اراضی جنگلی و مرتعی دارد که می‌تواند ناشی از اثر مستقیم و شدت تأثیر حضور انسان در تعیین الگوی پراکنش مکانی انواع کاربری/پوشش اراضی باشد.

نتیجه‌گیری با توجه به رشد کنترل نشده اراضی مسکونی و زراعی (دیم و آبی) در سال‌های اخیر، برای جلوگیری از تخریب بیش‌تر و همچنین حفظ اراضی جنگلی و مرتعی پیشنهاد می‌شود آمایش سرزمین بر مبنای عناصر ساختاری و مفاهیم سیمای سرزمین انجام شود. تغییر در ساختار سیمای سرزمین در کاربری‌های با درجات متفاوت صورت گرفته است و کمتی کردن این تغییرات با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین از مواردی است که می‌تواند به تجزیه و تحلیل الگوی تغییرات مکانی کمک نماید.

واژه‌های کلیدی: شی‌گرا، تعداد لکه، تراکم حاشیه، تراکم لکه، بزرگ‌ترین لکه، سنجه‌ساز دور

نتایج و بحث بیش‌ترین تغییر در میانگین مساحت کاربری/پوشش و اندازه لکه در بازه زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ (به ترتیب ۷۵۱۸۶ و ۱۱۶۴/۳۵ هکتار) مربوط به مرتع با روند کاهشی است. با افزایش جمعیت طی سال‌های اخیر و در نتیجه فاصله کم نقاط شهری و روستایی از همدیگر، ساخت و سازه‌های کم تراکم، توسعه شبکه حمل‌ونقل و رشد نواری یا خطی سبب شده که اندازه لکه کاربری‌های انسان‌ساخت در طول بازه زمانی مورد مطالعه افزایش یابد. همچنین به‌منظور تأمین نیازهای معیشتی با توجه به پتانسیل اقلیمی منطقه شاهد افزایش اراضی کشاورزی با تغییر اراضی مرتعی در سراسر منطقه به‌خصوص در شمال (شهرستان‌های پارس‌آباد و بیله‌سوار) و جنوب (شهرستان خلخال) استان اردبیل هستیم، که موجب کاهش درصد مرتع (از ۵۸/۱۷ به ۵۳/۸۹ درصد) شده است. در واقع روند تغییر مراتع به سمت تکه‌تکه شدن است که سبب کاهش متوسط اندازه لکه و به عبارتی کاهش پایداری مراتع می‌شود. از سوی دیگر کاربری انسان‌ساخت به طرز بسیار ناهمگون و نامناسبی در استان اردبیل گسترش یافته است که باعث افزایش مرز مشترک با لکه‌های طبیعی و در نتیجه افزایش نفوذ در لکه‌های طبیعی (جنگل و مرتع) و تخریب بیشتر آن‌ها شده است. افزایش سنجه مساحت، بزرگ‌ترین لکه، حاشیه کل، تراکم لکه و تعداد لکه‌های پهنه‌های آبی در بازه زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ به دلیل افزایش سدهای جدیدالاحداث در این دوره است. افزایش تقاضا و تمایل به تولید بیشتر و از سوی دیگر دسترسی به منابع آبی در این بازه زمانی، موجب تغییر مرتع به کشاورزی (زراعت آبی) و در نتیجه توسعه سطوح کشاورزی در منطقه شده است. از سوی دیگر با افزایش منابع آبی در استان بیش‌ترین کاهش در بزرگ‌ترین اندازه لکه در بازه زمانی مورد مطالعه در زراعت دیم اتفاق افتاده است. ارزیابی تعداد لکه نشان داد که بیش‌ترین تغییر در طول بازه زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ مربوط به کلاس زراعت دیم با روند افزایشی (۲۶۵۱ لکه) بوده است که با توجه به افزایش جمعیت در دهه‌های اخیر، پتانسیل بالای منطقه برای کشاورزی و افزایش سطح توقعات و تقاضای بیش‌تر برای کسب درآمد بوده که این افزایش بیانگر خردشدگی و وجود اختلال



Analysis of land use/ cover changes in Ardabil province using landscape metrics

Azad Kakehmami, Mehdi Moameri, Ardavan Ghorbani, Sahar Ghafari

Received: 1 May 2020 / Accepted: 1 August 2020
Available online 24 August 2020

Abstract

Background and Objective Assessing the process of land use and land cover (LULC) changes leads to a clear understanding of how humans and the environment interact. Landscape metrics can be used as a basis for comparing different scenarios of landscape or recognizing changes and developments in landscape over time. The use of landscape metrics, while saving time, makes it possible to assess the environmental impact of human activities in the shortest time. Population growth in recent decades, the region's high potential for farming, rising expectations and higher demand for income, low employment rates, tourism in the region, the development of communication routes, as well as inappropriate decisions in recent years have led to many changes in Ardabil province. Given the ecological importance of the study area, it seems that the analysis of the relationship between landscape metrics and LULC changes of Ardabil province in the period 1987 to 2015 is a way to quantify the impact of these changes on the landscape.

Materials and Methods In this study, the data of Landsat 5 Thematic Mapper (TM) sensor (1987) and Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) sensor (2015) were used in a 28-year period to evaluate the trend of LULC changes in Ardabil province. In order to accuracy assessment and geometric correction of LULC maps, 1:25000 topographic maps of the National Cartographic Center of Iran were used. After preparing LULC change maps, LULC metrics were extracted using the FRAGSTATS software. In order to avoid the production of additional information, based on the literature review and expert knowledge, and according to the appropriateness of the criteria with the aim of studying and paying attention to the correlation between there, a set of landscape metrics related to LULC change was extracted. Then, the index of class area (CA), percentage of landscape (PL), number of patches (NP), mean patch size (MPS), edge density (ED), largest patch index (LPI), total edge (TE) and patch density (PD) were calculated and their relationship to LU/LC changes was analyzed by comparative analysis method.

Results and Discussion The biggest change in the mean patch size of LULC in the period of 1987 to 2015 (75186 and 1164.354 hectares, respectively) is related to rangelands with a decreasing trend. Population growth in recent years and the resulting to decrease distances between urban and rural areas, low-density construction, transportation network development, and strip or linear growth have led to an increase in the number of man-made patches over time.

A. Kakehmami¹, M. Moameri², A. Ghorbani(✉)³,
Sh. Ghafari⁴

1. PhD. Student of Rangeland Science, Department of Natural Resources, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2. Associate Professor, Plant Sciences and Medicinal Plants, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3. Associate Professor, Department of Natural Resources, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
4. PhD. Graduated of Rangeland Science, Department of Natural Resources, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
e-mail: a_ghorbani@uma.ac.ir

Moreover, in order to access the living needs, Due to the climatic potential there is an increase in farmlands by changing rangelands throughout the region, especially in the north (Parsabad and Bilesvar counties) and south (Khalkhal county) of Ardabil province, which reduces the percentage of rangelands (From 58.17 to 53.89%). In fact, the process of rangelands change is fragmented, which reduces the mean patch size and, in other words, reduces the stability of the rangelands. On the other hand, man-made land use types have spread in a very heterogeneous and inappropriate way in Ardabil province, which has increased the common border with natural patch and as a result has increased the influence on natural patch (forests and rangelands) and further destroyed them. The increase in class area, largest patch index, total edge, patch density and number of patches of water bodies in the period 1987 to 2015 are due to the increased construction of dams in this period. The increase in requirement and the desire to produce more, and on the other hand the availability of water resources in this period, has changed the rangelands to farmlands (irrigated farming) and as a result, the development of agricultural levels in the region. On the other hand, with the increase of water resources in the province, in the largest patch index of the patches occurred during the study period in dry farming lands. Evaluation of the number of patches showed that the biggest change during the period 1987 to 2015 was related to dry farming class with an increasing trend (2651 patches), which due to human population growth in recent decades, high potential of the region for agriculture and increasing expectations and demand to earn money, this increase indicates the fragmentation and disruption of the landscape, which has resulted in a decrease in forest and rangelands and an increase in farmland land uses. The highest changes in edge density in the period 1987 to 2015 are related to

rangelands with an increasing trend (11.78 m/ha) and the lowest change in edge density is related to the forest with an increasing trend (0.66 m/ha). Comparison of edge density showed that the expansion of man-made lands and the increase in agricultural land use (dry and irrigated farming) have increased the edge density of rangeland patches and have been fragmented more than other. The increase in the agriculture level due to the joining of the patches to each other has caused the decrease in the number of patches and the increase in the mean patch size due to the reduction of fragmentation. From the increase in the number of patches in the study period (from 20065 to 23802 patches), it can be concluded that due to human intervention and occupation, the tendency of land appearance in Ardabil province is towards fine-grained structure and the number of man-made artificial and semi-natural patches which has reduced forest and rangelands. The results showed that residential and farmlands (dry and irrigated farming) during the study period had a perfectly aligned change trend, while the reverse trend with forest and rangelands, which can be due to the direct effect and intensity of human presence in determining the distribution pattern for all kinds of LULC.

Conclusion Due to the uncontrolled growth of residential and farmlands (dry and irrigated farming) in recent years, to prevent further destruction and also to preserve forests and rangelands, it is recommended to perform land use planning based on structural elements and concepts of landscape. The change in the landscape structure has taken in land use types with different degrees, and quantifying these changes using landscape metrics is one of the issues which can help analyze the pattern of spatial changes.

Keywords: Object-based, Number of patches, Edge density, Patch density, Largest patch index, Remote sensing